

composition of specialists in the run-; running to the rules; place of running. Quality maintenance: compliance with the frequency of maintenance; performance range of maintenance operations; Performers system maintenance; place of maintenance; availability of equipment for maintenance. Quality repair: the use of cleaning; application fault detection; provision of spare parts; System performers; spot repairs and description of repair facilities; application diagnostics; the method and form of repair

An algorithm to calculate quantitative values of indicators of level of technical operation will allow us to respond to changes in the technical condition of the tractor during use, and accordingly to optimize the level of technical operations, to reduce crop loss.

To prevent yield losses must follow the rules of technical operation of tractors providing relevant operational, technical, organizational and operational conditions. The proposed algorithm quantification of the indicators of technical operation will quickly respond to changing technical condition of the tractor in use and therefore optimize the level of technical operation and reduce losses impressive.

Key words The loss of crops, the technical condition of the tractor, the level of technical operation.

Стаття надійшла в редакцію: 27.09.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Тарельник В.Б.

УДК 631.31

ВПЛИВ АБРАЗИВНОГО ЗНОШУВАННЯ НА АТМОСФЕРНУ КОРОЗІЮ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

В. І. Дворук, д.т.н., проф., Національний авіаційний університет м. Київ

К. В. Борак, к.т.н., Житомирський агротехнічний коледж

Приведені результати досліджень з розподілу способу зберігання ґрунтообробних машин в передових сільськогосподарських підприємствах Житомирської, Хмельницької та Вінницької областях. Встановлено вплив попереднього абразивного зношування на інтенсивність корозійних процесів на поверхні робочих органів ґрунтообробних машин.

Ключові слова: корозія, абразивне зношування, робочі органи, ґрунтообробні машини.

Постановка проблеми. Підвищити зносостійкість робочих органів ґрунтообробних машин можливо трьома засобами: конструкційними, технологічними, експлуатаційними [3, 7]. До сьогоденні переважну більшість досліджень [1, 2, 3 та ін.] даного напрямку присвячено вивченню конструкційних та технологічних засобів (наприклад, створення нових триботехнічних матеріалів, нанесення зносостійких покриттів на поверхню металу різними методами, оптимізація геометрії деталей, забезпечення самоорганізації вузлів тертя і т.д.). Значно менше уваги приділено вивченню експлуатаційних засобів, незважаючи на те, що за даними В.М. Ткачова [7] вони дозволяють підвищити абразивну зносостійкість деталей машин в 1,5...3 рази.

Тертя об ґрунт поверхонь робочих органів ґрунтообробних машин характеризується малими питомими тисками частинок ґрунту на неї та їх сприятливою геометричною формою з відсутністю ріжучих кромки. Завдяки цьому створюються умови, за яких механічного руйнування поверхні тертя відбуватись не може. В таких умовах дія абразивних частинок викликає інтенсивну мікропластичну деформацію поверхневих шарів, що сприяє виникненню окиснювального зношування. Однак останнє при цьому характеризується виключно високою інтенсивністю, яка набагато перевищує інтенсивність звичайного окиснювального зношування, що виникає при роботі трибоспиряжень [5].

Огляд показує, що на поверхні тертя робочих органів ґрунтообробних машин зношується не основний метал, а окисна плівка. Такий високий темп розвитку і протікання окиснювального зношування пояснюється тим, що поверхня тертя працює в хімічно активному середовищі, дотик з яким за одночасного протікання мікропластичних деформацій сприяє інтенсивному утворенню окисних плівок, які мають невисоку механічну міцність і легко руйнуються абразивними частинками.

Протягом року робочі органи ґрунтообробних машин експлуатуються доволі короткий термін, неробочий період складає близько 90% (за даними корпорації «Сварог Вест Груп»). В сільськогосподарському виробництві використовуються такі способи зберігання ґрунтообробних машин: на відкритих майданчиках (з асфальтовим, гравійним, бетонним, ґрунтовим та трав'яним покриттям); під навісом (з бетонним, асфальтованим та гравійним покриттям); в закритих приміщеннях (опалювальні та неопалювальні з бетонним та асфальтовим покриттям). Останній спосіб не набув широкого розповсюдження, оскільки потребує додаткових капіталовкладень.

В процесі зберігання робочі органи ґрунтообробних машин піддаються атмосферній корозії і після відновлення експлуатації таких органів інтенсивність їх зношування зростає. У зв'язку з цим захист від корозії необхідно розглядати як важливий фактор підвищення зносостійкості

робочих органів ґрунтообробних машин.

Аналіз результатів останніх досліджень.

Фундаментальні дослідження атмосферної корозії деталей сільськогосподарських машин провів видатний білоруський вчений М.М. Севернев [6]. Дослідження проводились в виробничих умовах Республіки Білорусь на спеціальних зразках. На рис. 1 приведені результати дослідження з визначення корозійного руйнування незахищених сталей зразків при різних способах зберігання протягом 20 місяців.

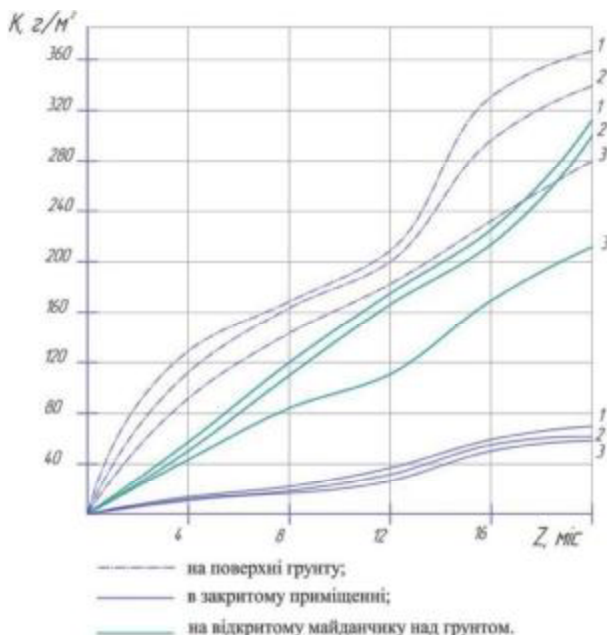


Рис. 1. Залежність корозійного руйнування сталей від тривалості та способів їх зберігання: 1 – сталь 3; 2 – сталь 45; 3 – сталь 65Г.

Як видно з рисунка різниця в величині корозійного руйнування сталей при різних способах зберігання значна. Так, за 20 місяців зберігання втрати металу від корозії в закритому приміщенні для наведених марок сталей становлять 54...64 г/м², на відкритому майданчику 219...316 г/м², а на поверхні ґрунту 280...360 г/м².

Для дослідження впливу попередньої корозії на інтенсивність зношування М.М. Северньовим [6] розроблено методику і проведено відповідні дослідження на зразках сталі 65Г, сталі 45 та сталі 3 з використанням лабораторної установки за способом «гільза». Абразивним середовищем виступив кварцовий пісок (99% якого були частинки розміром 0,16...0,315 мм). Швидкість обертання шпинделя установки – 240 об/хв., питомий тиск зразка на абразив 0,5 кг/см². Тривалість досліджень 20 місяців. Зразки знімалися для проведення дослідження кожні 4 місяці і зберігалися трьома способами: у закритому приміщенні; у відкритому приміщенні над ґрунтом; на поверхні ґрунту. Дослідження проводилися в умовах Республіки Білорусь. В результаті досліджень отримано залежність інтенсивності абразивного зношування ста-

лей від величини корозійного руйнування [6]:

$$J_k = aK^2 + bK + c \text{ мг/дм}^2 \cdot \text{хв} \quad (1)$$

де K – величина корозійного руйнування (г/м²);

a , b і c – коефіцієнти, величини яких для різних способів зберігання визначені експериментально.

Незважаючи на велику практичну цінність проведених досліджень, вони мають ряд недоліків:

- дослідження проводилися на сталях, які на сьогодні не використовуються для виробництва робочих органів ґрунтообробних машин (окрім сталі 65Г);

- дослідження проводилися лише в одній кліматичній зоні;

- в процесі досліджень не враховувався вплив способу термічної обробки сталі на інтенсивність корозії;

- при дослідженнях не враховано можливість нанесення захисних покриттів при зберіганні;

- установка за способом «гільза» не відтворює реальні умови зношування робочих органів ґрунтообробних машин.

- зразки не піддавалися абразивному зношуванню перед зберіганням, що не дозволяє оцінити можливість використання залежностей М.М. Северньова для опису процесу атмосферної корозії поверхні робочих органів ґрунтообробних машин.

Більшість з вказаних недоліків були враховані при розробці сучасної методики дослідження впливу способу зберігання на абразивну зносостійкість робочих органів ґрунтообробних машин, представленої в роботі [4], але на жаль автори не представили результатів проведених досліджень оскільки такі дослідження є довготривалими.

Мета досліджень.

Визначити поверхні робочих органів ґрунтообробних машин, які найбільше піддаються атмосферній корозії в процесі зберігання та оцінити можливість застосування математичної моделі абразивного зношування сталей від величини їх корозійного руйнування, запропоновану М.М. Северньовим для реальних робочих органів ґрунтообробних машин.

Результати досліджень.

Дослідження проводились протягом 2014-2016 років в 24 сільськогосподарських підприємствах ґрунтово-кліматичних зон Полісся та Лісостеп. Огляд робочих органів ґрунтообробних машин виконували 1 раз на місяць.

Отримані результати дозволяють зробити наступні висновки:

- способи зберігання ґрунтообробних машин розподіляються у таких співвідношеннях: 71% - на відкритих майданчиках (асфальтованих або бетонних), з них 12% з нанесенням захисного покриття; 29% - під навісом на майданчиках (ас-

Вісник Сумського національного аграрного університету

фальтованих або бетонних), з них 74% з нанесенням захисного покриття. Як захисне покриття в переважній більшості випадків (понад 95%) використовують відпрацьоване моторне мастило. Такі результати вказують на необхідність проведення дослідження впливу захисних покриттів на інтенсивність атмосферної корозії робочих органів ґрунтообробних машин;

- в перші дні зберігання ґрунтообробних машин на поверхні робочих органів відсутні явні ознаки атмосферної корозії (рис. 2);

- в процесі зберігання атмосферна корозія протікає інтенсивніше на поверхні робочого органу яка піддається абразивному зношуванню (рис. 3).



Рис. 2. Секція борони БПД 4,2 після напрацювання 1282 га, термін зберігання після роботи 45 год.



Рис. 3. Поверхня диска борони Gregoire Besson після напрацювання 3340 га, термін зберігання після роботи 27 дні.

Це можна пояснити особливостями механізму абразивного зношування, адже взаємодія абразивних частинок ґрунту з поверхнею сталі проявляється переважно в її пластичному деформуванні, а також формуванні та зношуванні вторинних структур. Тобто в поверхневому шарі сталі утворюються дефекти кристалічної будови, що сприяють утворенню оксидів на поверхні.

Отримані результати свідчать про неможливість використання залежностей М.М. Северньова для визначення величини корозійного руйнування поверхні робочих органів ґрунтообробних машин в залежності від тривало-

сті та способу їх зберігання, оскільки в них не урахований активаційний вплив попереднього абразивного зношування на протікання атмосферної корозії поверхні в реальних умовах.

Висновки.

1. Атмосферна корозія протікає інтенсивніше на поверхнях, які піддаються попередньому абразивному зношуванню.

2. Залежність (1) інтенсивності абразивного зношування від величини корозійного руйнування не може бути використана на практиці, оскільки вона не враховує попереднього абразивного зношування сталі.

Список використаної літератури:

1. Аулін В.В. Аналіз характеру зношування лез ґрунторіжучих деталей та підвищення їх ресурсу лазерними технологіями / В.В. Аулін, В.М. Бобрицький, Є.К. Солових // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація с/г машин. – Кіровоград, 2005. – Вип. 35. – С. 153-157.
2. Бойко А.И. Исследование формы естественного износа монометаллических лезвий почвообрабатывающих машин / А.И. Бойко, А.В. Балабуха // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кіровоград: КДТУ. – 2000. – Вип. 6. – С.78-82.
3. Бобрицький В.М. Підвищення зносостійкості різальних елементів робочих органів ґрунтообробних машин: дис. канд. тех. наук: 05.02.04 / Бобрицький Віталій Миколайович. – Кіровоград, 2007. – 182 с.
4. Дворук В.І. Методика дослідження впливу способу зберігання на абразивну зносостійкість робочих органів ґрунтообробних машин / В.І. Дворук, К.В. Борак // Міжнародний науковий журнал "Проблеми трибології". – Хмельницький: ХНУ, 2014. – №1. – С. 14-18.
5. Костецкий Б.И. Сопротивление изнашиванию деталей машин / Б.И. Костецкий. – М.-К.: Машгиз, 1959. – 476 с.
6. Севернев М.М. Износ и коррозия сельскохозяйственных машин / М.М. Севернев, Н.Н. Подлекарев, В.Ш. Сохадзе, В.О. Китиков; по ред. М.М. Севернева. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 333 с.
7. Ткачев В.Н. Работоспособность деталей в условиях абразивного изнашивания / В.Н. Ткачев – М.: Машиностроение, 1995. – 336 с.

Дворук В.И., Борак К.В. Влияние абразивного износа на атмосферную коррозию рабочих органов почвообрабатывающих машин

Приведены результаты исследований по распределению способа хранения почвообрабатывающих машин в передовых сельскохозяйственных предприятиях Житомирской, Хмельницкой и Винницкой областях. Установлено влияние предварительного абразивного износа на интенсивность коррозионных процессов на поверхности рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Ключевые слова: *коррозия, абразивный износ, рабочие органы, почвообрабатывающие машины.*

V. Dvoryk, K. Borak Impact abrasive wear on atmospheric corrosion working organs tillage machines

The results of studies on the distribution method of storing tillage machines in advanced farms Zhitomir, Khmelnytsky and Vinnitsa regions. The effect of prior abrasive wear the intensity of corrosion processes on the surface of the working organs tillage machines.

Keywords: *corrosion, abrasive wear, working bodies, cultivating machines.*

Стаття надійшла в редакцію: 01.10.2016
Рецензент: д.т.н., проф. Топілін Г.Є.